

ATTORNEY DOCKET NO.: 71131

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : KOCH  
Serial No :  
Confirm No :  
Filed :  
For : BREATHING EQUIPMENT...  
Art Unit :  
Examiner :  
Dated : December 1, 2003

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: 103 04 394.2

Filed: 4/Feb./2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted  
for Applicant(s),

By:

  
\_\_\_\_\_  
John James McGlew  
Reg. No.: 31,903  
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

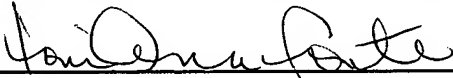
JJM:tf  
Enclosure: - Priority Document  
71131.4

DATED: December 1, 2003  
SCARBOROUGH STATION  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827  
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR  
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH  
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.  
EV323629852US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR  
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON December 1, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: December 1, 2003

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 04 394.2

**Anmeldetag:** 04. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Dräger Safety AG & Co KGaA, Lübeck/DE

**Bezeichnung:** Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas

**IPC:** A 62 B 7/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Joost

## Beschreibung


Dräger Safety AG & Co. KGaA, Revalstraße 1,

5

23560 Lübeck, DE


### Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas

- 10 Die Erfindung betrifft ein Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas mit den Merkmalen von Anspruch 1.

 In Atemgeräten, speziell in Atemschutzgeräten, wird zur Gewichtsverminderung und zur Erhöhung der Einsatzzeit im Kreislauf geatmet und nur der jeweils

15 verbrauchte Sauerstoff aus einem Druckgasvorrat dem Kreislauf zugeführt. Um zu vermeiden, dass sich das ausgeatmete Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) im Kreislauf auf unphysiologische Werte anreichert, ist in dem Kreislauf ein Absorber mit einem Absorptionsmittel vorhanden, der das  $\text{CO}_2$  dem Atemkreislauf entzieht. Bekannte Absorptionsmittel bestehen aus einem oder mehreren Alkalihydroxiden und

20 enthalten oder bestehen insbesondere aus Calciumhydroxid. Bei der entstehenden chemischen Reaktion zwischen dem  $\text{CO}_2$  und dem Absorptionsmittel entsteht Wärme und Feuchtigkeit, die zu einer Erhöhung der Atemgastemperatur und damit zu einer Beeinträchtigung der durch das Atemgerät beatmeten Person führen kann. So wurden hinter dem Absorber Temperaturen gemessen, die bis zu

 25 15 Grad Celsius über der jeweiligen Umgebungstemperatur lagen, wobei das Atemgas mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Deshalb ist vorgeschlagen worden, Atemschutzgeräte, die für eine längere Einsatzzeit von mehreren Stunden eingesetzt werden, mit einem Atemkühler auszurüsten.

- 30 Die Verwendung von Paraffin oder eines Salzes als Kühlmittel für derartige Atemgeräte geht aus der DE 879 651 B hervor, wobei hier die Verdampfungs- bzw. Schmelztemperatur zwischen 40 und 180 Grad Celsius liegt und die Alkalipatrone vom Kühlmittel ummantelt ist.

Aus der DE 916 384 B geht als Zusatz zur DE 879 651 B kennzeichnend hervor,

- 5 dass der Kühlmantel aus mindestens einer Lage von insbesondere mit durchlaufenden Längsöffnungen versehener Wellpappe gebildet ist, die auf beiden Seiten von glatten Papplagen überdeckt sind, so dass Kanäle entstehen, die das Aufsaugen von Kühlflüssigkeit durch den Mantel erleichtern.

- 10 Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Atemgeräts mit einem Kreislauf für Atemgas mit einer verbesserten Kühlung für Atemgas.

Die Lösung der Aufgabe erhält man mit den Merkmalen von Anspruch 1.

- 15 Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung nach Anspruch 1 an.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht in der flachen Ausgestaltung des insbesondere quaderförmigen Atemkalkabsorbers mit einer Tiefe von im Mittel

- 20 maximal 70 Millimetern, so dass die Wärmeleitungsstrecken von den schlecht Wärme leitenden Atemkalk-Pellets zur Außenfläche des Atemkalkabsorbers möglichst kurz sind. Dies ist unbedingt notwendig, weil die mittels der Verdunstungskühlung abzuführende Wärmeleistung, welche bei der Absorption von  $\text{CO}_2$  im Atemkalk entsteht, andernfalls nicht effizient an die Außenfläche des

- 25 Atemkalkabsorbers übertragen wird: Bei einer angenommenen Einsatzzeit von vier Stunden und einem Atemminutenvolumen des Atemgeräteträgers von 30 Litern pro Minute entsteht in etwa 3 Litern Atemkalk eine Wärmeenergie von etwa 750 kJ, die gemäß Erfindung abgeführt wird, um eine Abkühlung des Atemkalkabsorbers zu erzielen.

- 30 Statt eines flachen, quaderförmigen Atemkalkabsorbers können auch mehrere, parallel in Gasströmungsverbindung stehende Absorber verwendet werden oder mit mindestens einem durchgehenden Lüftungsschlitz versehene Absorber. Wesentlich ist, dass der Atemkalk im Atemkalkabsorber möglichst kurze Wärmeleitungsstrecken zur Außenfläche des Absorbers aufweist.

Auf der Außenfläche des Atemkalkabsorbers wird ein hydrophiles Material  
5 aufgebracht oder aufgespannt, das mit dem Verdunstungsmittel befeuchtet wird  
und eine gute Verdunstung und damit einhergehende Abkühlung ermöglicht.  
Gleichzeitig soll dieses hydrophile Material möglichst gut wärmeleitend sein, damit  
kein weiterer Wärmewiderstand für die Wärmeleitung aus dem Atemkalk  
10 aufgebaut wird. Als besonders geeignete Materialien für die Außenfläche des  
Atemkalkabsorbers zur Aufnahme des Verdunstungsmittels haben sich Baumwolle  
und Seide erwiesen.

Die Verwendung einer Gasfördereinrichtung mit einem Gasvolumenstrom von  
mindestens 60 Litern pro Minute hat sich als unbedingt notwendig herausge-  
15 stellt, um die für den Wärmetransport vom Atemkalkabsorber notwendigen Kon-  
vektionsluftmengen zu erzeugen. Im einfachsten Fall wird ein als Ventilator ausge-  
bildetes, elektrisch angetriebenes Rotationsgebläse eingesetzt, das einen Gas-  
volumenstrom von vorzugsweise 150 bis 250 Litern pro Minute möglichst gleich-  
förmig entlang der gesamten Außenfläche des Atemkalkabsorbers fördert, um die  
20 die Umgebung abkühlende Verdunstung des Verdunstungsmittels, insbesondere  
von Wasser, einer wässrigen Lösung oder einem Gemisch mit Wasser, zu  
erreichen sowie die konvektive Kühlung zu ermöglichen, die beide erforderlich  
sind, um die im Atemkalkabsorber mit zum Beispiel drei Litern Atemkalk  
entstehende Wärmeenergie abzuführen.

25 Entsprechende Messungen haben diese Ergebnisse bestätigt, wenn der Atem-  
geräteträger ein übliches Atemminutenvolumen von 30 Litern pro Minute und eine  
entsprechende Menge  $\text{CO}_2$  erzeugt, die im Atemkalkabsorber mit einer damit  
verbundenen Wärmeenergieabgabe umgesetzt wird.

30 Für die gute Verdunstung des Verdunstungsmittels über die gesamte Außen-  
fläche des Atemkalkabsorbers ist das Verdunstungsmittel möglichst gleich-  
mäßig auf der Außenfläche verteilt. Dazu wird das Verdunstungsmittel-

Reservoir mit einem Schlauchverteiler versehen, um das Verdunstungsmittel  
5 beispielsweise auf alle vier Seiten eines quaderförmigen Atemkalkabsorbers  
mittels der entsprechenden Verbindungsleitungen zu verteilen.

Vorzugsweise jeder an der Außenfläche des Atemkalkabsorbers endende Auslass  
der Verbindungsleitungen ist mit einem porösen oder faserigen Material wie  
10 Celluloseacetat versehen, so dass ein gleicher Druckwiderstand und eine  
möglichst gleichmäßige Befeuchtung der Außenfläche des Atemkalkabsorbers  
gewährleistet ist.

Schließlich ist es gemäß Erfindung erforderlich, für eine gleichmäßige Ver-  
15 teilung des Verdunstungsmittels auf der Außenfläche des Atemkalkabsorbers das  
Verdunstungsmittel in den Verbindungsleitungen mit Druck zu beaufschlagen.  
Hierzu wird insbesondere das Verdunstungsmittel-Reservoir mittels einer  
vorgespannten Feder beaufschlagt oder es wird Druck in den Verbindungslei-  
tungen mittels einer elektrisch oder mechanisch angetriebenen Pumpe, insbe-  
20 sondere mittels einer Schlauchpumpe, erzeugt. Falls das Atemgerät über einen  
mit dem Kreislauf in Gasströmungsverbindung stehenden, durch den Atemstrom  
reversibel aufblasbaren Atembeutel verfügt, ist in einer Variante der Erfindung der  
Atembeutel mit der genannten Pumpe entweder rein mechanisch oder  
elektromechanisch so verbunden, dass als Antrieb der Pumpe die Bewegung des  
25 Atembeutels ausgenutzt wird. So kann beispielsweise bei jeder Ausdehnung oder  
Rückstellung des Atembeutels über einen Hebel und eine Rasterverzahnung oder  
eine Freilaufkupplung eine kleine Drehung einer Schlauchpumpe erfolgen. Dann  
erfolgt die Beflutung der Verdunstungsfläche entsprechend der Außenfläche des  
Atemkalkabsorbers proportional zum Atemhub und zur Atemfrequenz. Die Pumpe  
30 wird automatisch beim Start des Atemgerätes eingeschaltet und stoppt selbsttätig,  
wenn der Atemgeräteträger seine Atemschläuche von dem Atemgerät löst. Ein  
Weiterpumpen und Auslaufen des Verdunstungsmittels wird auf diese Weise  
verhindert.

Im Folgenden wird mit Hilfe der schematischen Figur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Die Figur zeigt einen Schnitt durch ein Atemgerät mit den wichtigsten Bauelementen.

Der Atemkalkabsorber 1 befindet sich in dem Atemgerät-Gehäuse 9. Die Ausatemluft des Atemgeräteträgers wird über Schläuche und den Einlass 2 in den Atemkalkabsorber 1 abgegeben. Über den Auslass 3 aus dem Atemgerät atmet der Atemgeräteträger über Schläuche wieder ein. Er atmet direkt aus dem Atembeutel 7 ein, der über eine Gasverbindungsleitung 6 mit dem Atemkalkabsorber 1 verbunden ist. Damit ist der Kreislauf für Atemgas geschlossen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine erste Öffnung 4 im Atemgerät-Gehäuse 9 seitlich, also in der Figur rechts, angebracht, an der sich auch ein elektrisch angetriebener Ventilator als Gasfördereinrichtung 5 befindet, der aus der Umgebung Luft ansaugt. Die Luft wird auf der gegenüberliegenden Seite in Pfeilrichtung durch die in der Figur links dargestellte zweite Öffnung 13 hinausgefördert. Dabei streicht die Luft über die Außenfläche 14 des Atemkalkabsorbers 1 und führt das verdunstete Verdunstungsmittel, speziell Wasser, mit der geförderten Luft an die Umgebung ab.

Die Außenfläche 14 des Atemkalkabsorbers 1 ist mit einer hydrophilen Stoffbahn beispielsweise aus Baumwolle bespannt, die über den mindestens einen Verbindungsleitungs-Auslass 15 der mindestens einen Verbindungsleitung 12 mit Verdunstungsmittel aus dem Verdunstungsmittel-Reservoir 10 gleichmäßig benetzt und befeuchtet wird. Die Versorgung mit Verdunstungsmittel geschieht über die Pumpe 11, die entweder mechanisch oder elektrisch angetrieben wird und speziell als Schlauchpumpe ausgebildet ist. Das Verdunstungsmittel-Reservoir 10 ist in seiner Größe so ausgelegt, dass es für die Dauer eines Einsatzes des Atemgeräteträgers beziehungsweise des Atemgeräts genügend Verdunstungsmittel bereithält. Im Falle von Wasser genügen 300 bis 400 Milliliter für vier Stunden Einsatzzeit. Im Atemgerät-Gehäuse 9 befindet sich eine



Hochdruck-Sauerstoffflasche 8 mit Druckregler, die den verbrauchten Sauerstoff  
5 im Kreislauf kontinuierlich ersetzt. In einer Variante der Erfindung ist die Pumpe 11  
über eine mechanische oder elektromechanische Verbindung mit dem Atembeutel  
7 verbunden, um die Kühlung und damit die Abgabemenge an Verdunstungs-  
mittel aus dem Verdunstungsmittel-Reservoir 10 dem Atemminutenvolumen des  
Atemgeräteträgers anzupassen, die Verdunstungskühlung über die Förderung des  
10 Verdunstungsmittels zur Außenfläche 14 zu starten und auch zu beenden.

## Patentansprüche

1. Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas und mit einem durch ein  
5 Verdunstungsmittel gekühlten, flachen Atemkalkabsorber (1), wobei
  - a) die das Verdunstungsmittel aufnehmende Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) mittels mindestens einer Gasfördereinrichtung (5) mit einem Gasvolumenstrom von mindestens 60 Litern pro Minute  
10 beaufschlagt ist und
  - b) das Verdunstungsmittel mittels aufgeprägtem Druck aus einem Verdunstungsmittel-Reservoir (10) über mindestens eine Verbindungsleitung (12) auf die Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) gefördert wird.
- 15 2. Atemgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das Verdunstungsmittel aufnehmende Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) mit einem hydrophilen Gewebe oder Vlies aus vorzugsweise Baumwolle oder Seide ausgestattet ist.
- 20 3. Atemgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) mittels einer Gasfördereinrichtung (5) mit einem Gasvolumenstrom von 150 bis 250 Litern pro Minute beaufschlagt ist.
- 25 4. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasfördereinrichtung (5) ein elektrisch oder mittels Druckgas angetriebenes Rotationsgebläse ist.
- 30 5. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Atemgerät ein Atemschutzgerät oder ein Bestandteil eines Anästhesiegeräts ist.

5 6. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdunstungsmittel mittels einer elektrisch oder mechanisch angetriebenen Pumpe (11), insbesondere einer Schlauchpumpe, auf die Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) gefördert wird.

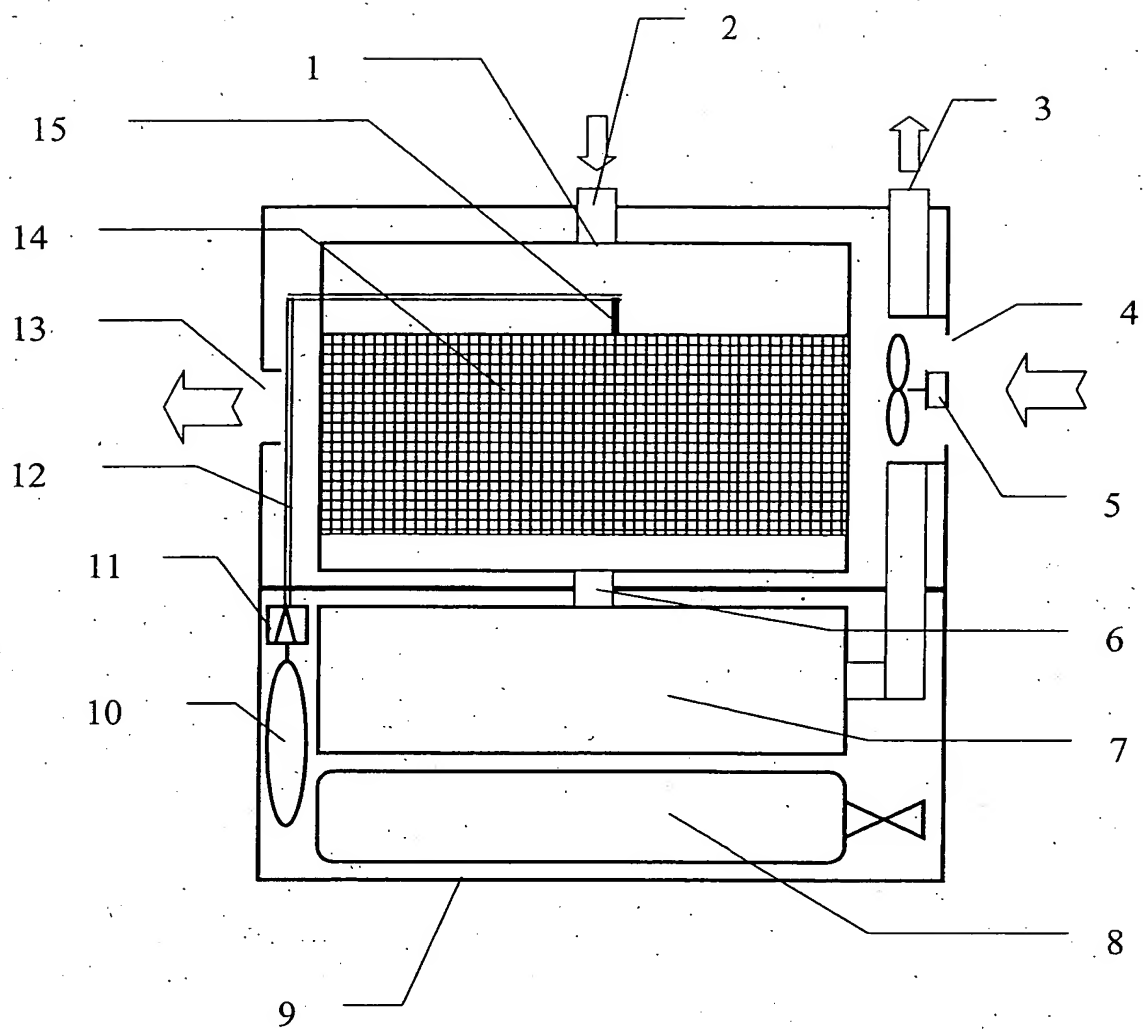
10 7. Atemgerät nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdunstungsmittel-Reservoir (10) mit einer vorgespannten Feder versehen ist, so dass das Verdunstungsmittel mittels aufgeprägtem Druck auf die Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) gefördert wird.

15 8. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdunstungsmittel Wasser ist, eine Wasser enthaltende Lösung oder ein Wasser enthaltendes Gemisch.

20 9. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verbindungsleitung (12) zwischen Verdunstungsmittel-Reservoir (10) und Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) mit einem porösen oder faserigen Material versehen ist, insbesondere mit Celluloseacetat.

25 10. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch das Atemgas aufblasbarer Atembeutel (7) mit dem Kreislauf für Atemgas in Gasströmungsverbindung steht und der Atembeutel (7) mit der Pumpe (11) für das Verdunstungsmittel mechanisch oder elektromechanisch verbunden ist, so dass die Pumpe (11) in Abhängigkeit von der Atemtätigkeit und der Bewegung des Atembeutels (7) betätigt wird.

30 11. Atemgerät nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Atemkalkabsorber (1) in Form eines oder mehrerer quaderförmiger oder mit elliptischer Grundfläche ausgebildeter Behälter ausgebildet ist, welche in Gasströmungsverbindung stehen.



## Zusammenfassung

### Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas

5

Die Erfindung betrifft ein Atemgerät mit einem Kreislauf für Atemgas und mit einem durch ein Verdunstungsmittel gekühlten flachen Atemkalkabsorber (1) mit einer verbesserten Kühlung, wobei

- 10 a) die das Verdunstungsmittel aufnehmende Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) mittels mindestens einer Gasfördereinrichtung (5) mit einem Gasvolumenstrom von mindestens 60 Litern pro Minute beaufschlagt ist und
- b) das Verdunstungsmittel mittels aufgeprägtem Druck aus einem Verdunstungsmittel-Reservoir (10) über mindestens eine Verbindungsleitung (12)
- 15 auf die Außenfläche (14) des Atemkalkabsorbers (1) gefördert wird. (Figur)

# Zusammenfassung

